

**No English title available.**

Patent Number: FR2726527

Publication date: 1996-05-10

Inventor(s): ROCHETTE BERTRAND; ROUGER BRUNO; DOREAU PASCAL

Applicant(s): RENAULT (FR)

Requested Patent:  FR2726527

Application Number: FR19940013286 19941107

Priority Number(s): FR19940013286 19941107

IPC Classification: B62D1/18; B62D1/19

EC Classification: B62D1/19

Equivalents:

---

**Abstract**

---

The assembly comprises a bulkhead demarcating the driving compartment. A support (30) situated in the driving compartment is fixed to the bulkhead. The assembly comprises a steering column (2), fixed to the support, having a lower end connected to the vehicle steering and an upper end carrying the steering wheel (12). There are several shock absorbing parts (14,82) for protecting the driver in the event of impact against an obstacle. The rigidity of and location of these shock absorbers is such that they are brought successively into action. The steering column has a steering shaft (4) and one shock absorbing part (14), such as a corrugated tube, is fitted on the shaft. This tube transmits a torque and contracts following recoil of the vehicle front towards the driving compartment in the event of impact with an obstacle. The shock absorbing tube has a shoulder (16) which comes into contact with a stop fixed to the support.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

EP 28149 (4)

P03FUT004EP

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 726 527

(21) N° d'enregistrement national :

94 13286

(51) Int Cl<sup>6</sup> : B 62 D 1/18, 1/19

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 07.11.94.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : REGIE NATIONALE DES USINES  
RENAULT SOCIETE ANONYME — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 10.05.96 Bulletin 96/19.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

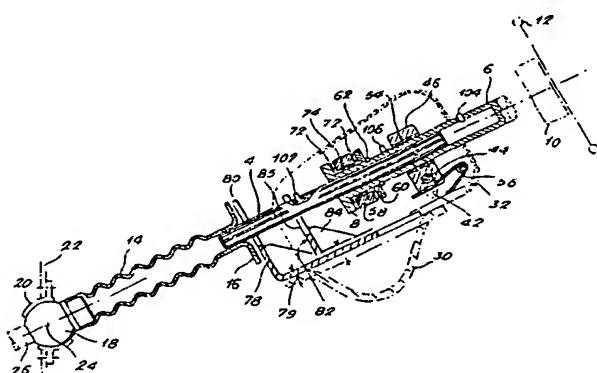
(72) Inventeur(s) : ROCHEtte BERTRAND, ROUGER  
BRUNO et DOREAU PASCAL.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : KOHN PHILIPPE.

### (54) ENSEMBLE DE DIRECTION POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

(57) Ensemble de direction pour véhicule automobile. Cet ensemble de direction est adapté à un véhicule automobile comportant une caisse qui délimite un habitacle et une partie avant contenant des organes du véhicule, un support (30) situé dans l'habitacle étant fixée à la caisse du véhicule. L'ensemble de direction comporte une colonne de direction (2) présentant une extrémité inférieure reliée à la direction du véhicule et une extrémité supérieure portant un volant de direction (12), cette colonne (2) étant fixée au support (30). Il comporte également plusieurs éléments d'absorption d'énergie (14, 82) pour absorber l'énergie cinétique d'un conducteur en cas de choc du véhicule contre un obstacle. La rigidité et la disposition de ces éléments d'absorption d'énergie sont concues de manière à ce que les éléments entrent successivement en action.



L'invention concerne un ensemble de direction pour véhicule automobile.

De manière plus précise l'invention concerne un ensemble de direction pour véhicule automobile comportant  
5 une caisse qui délimite un habitacle et une partie avant contenant des organes du véhicule, un support situé dans l'habitacle étant fixée à la caisse du véhicule, l'ensemble de direction comportant :

10 - une colonne de direction présentant une extrémité inférieure reliée à la direction du véhicule et une extrémité supérieure portant un volant de direction, cette colonne étant fixée au support ;

15 - plusieurs éléments d'absorption d'énergie pour absorber l'énergie cinétique d'un conducteur en cas de choc du véhicule contre un obstacle.

On connaît déjà du document FR-A-2.252.241 un ensemble de direction de ce type. Il comporte un axe de colonne entouré par un tube télescopique dont une partie est fixée par une patte à une traverse faisant partie de  
20 la structure fixe du véhicule. Un élément d'absorption d'énergie, constitué par un tube ondulé placé parallèlement à la colonne, s'écrase en cas de choc du véhicule contre un obstacle, ce qui吸 une partie de l'énergie cinétique du conducteur. En outre le volant de direction est monté sur un élément déformable qui peut absorber une fraction supplémentaire de l'énergie cinétique du conducteur.  
25

Toutefois, un dispositif de ce type n'assure pas une absorption suffisante de l'énergie cinétique du conducteur, particulièrement dans le cas d'un choc à haute vitesse ou dans le cas où le conducteur a omis d'attacher sa ceinture de sécurité.

En cas de choc, les organes situés à la partie avant du véhicule tels que le moteur peuvent pénétrer

dans l'habitacle, ce qui réduit l'espace de survie laissé au conducteur et peut le blesser gravement.

Enfin, ce dispositif ne permet pas la rétraction du volant, de telle sorte que l'espace de survie laissé au conducteur n'est pas augmenté. En outre cela impose d'utiliser un sac gonflable de petites dimensions et par suite moins efficace.

On connaît également du document FR-A-2.124.235 une direction pour véhicule automobile qui comporte un arbre de direction télescopique entouré par un fourreau tubulaire. Lors d'une collision du véhicule contre un obstacle, la partie supérieure du fourreau tubulaire, qui supporte le volant de direction, est éloignée du conducteur par un moyen tel qu'une charge pyrotechnique.

Comme le précédent, ce dispositif n'assure pas une absorption suffisante de l'énergie cinétique du conducteur. Il ne comporte pas de dispositif anti-intrusion permettant d'absorber un recul d'organe mécanique de la partie avant du véhicule dans l'habitacle.

La présente invention a précisément pour objet un ensemble de direction qui remédie à ces inconvénients.

Cet ensemble doit assurer une protection optimale du conducteur en cas de choc et absorber le plus complètement possible son énergie cinétique, même dans des conditions sévères telles qu'un choc à haute vitesse ou lorsque le conducteur a omis d'attacher sa ceinture de sécurité.

Ces buts sont atteints, conformément à l'invention, par le fait que la rigidité et la disposition des éléments d'absorption d'énergie sont conçus de manière à ce que ces éléments entrent successivement en action en cas de choc du véhicule contre un obstacle.

Afin d'assurer une protection supplémentaire du conducteur, l'ensemble de direction selon la présente invention comporte un axe de colonne et un élément anti-

intrusion, tel qu'un tube ondulé, emmanché sur cet axe de manière à pouvoir transmettre un couple et apte à se contracter à la suite d'un recul d'organes de la partie avant du véhicule vers l'habitacle en cas de choc de ce dernier contre un obstacle.

La présence de cet élément anti-intrusion permet d'absorber l'avancée d'éléments, tels que le moteur, situé à l'avant du véhicule sans avancée de la partie haute de colonne.

Selon une réalisation particulière, l'ensemble de direction comporte une traverse solidaire de la caisse du véhicule et l'élément anti-intrusion comporte un épaulement qui peut venir au contact d'une butée fixée sur la traverse, cet élément anti-intrusion étant placé entre l'extrémité de la colonne reliée à la direction du véhicule et la traverse.

De préférence l'élément anti-intrusion absorbe une quantité d'énergie lorsqu'il se contracte à la suite d'un recul d'organes de la partie avant du véhicule vers l'habitacle.

Une autre caractéristique importante d'un ensemble de direction selon l'invention est la rétraction du volant de direction en cas de choc du véhicule.

A cet effet la colonne de direction comprend un tube apte à coulisser sur l'axe de colonne et qui supporte le volant, et des moyens pour rétracter le volant en faisant coulisser le tube sur l'axe de colonne de manière à éloigner le volant du conducteur en cas de choc du véhicule contre un obstacle, un boîtier étant fixé à la traverse par des éléments de fixation tels que des goujons et qui passent au travers de rainures longitudinales du boîtier, ces rainures étant disposées sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal de la colonne de direction et ouvertes à une extrémité dirigée vers le volant.

Selon un premier mode de réalisation la rétraction du volant est assurée par un câble de renvoi du déplacement d'un organe de la partie avant du véhicule ou d'une combinaison d'organes de cette partie avant, ce câble étant fixé à une extrémité à l'organe ou la combinaison d'organes et à son autre extrémité au boîtier.

Ce mode de réalisation est simple et peu coûteux à réaliser. Il présente toutefois certains inconvénients parce que la rétraction du volant dépend du déplacement des organes situés à la partie avant, ce dernier ne pouvant être maîtrisé.

C'est pourquoi, selon un autre mode de réalisation, la rétraction du volant est assurée par un dispositif pouvant libérer de l'énergie, ce dispositif étant fixé sur la caisse du véhicule ou sur la traverse et agissant sur le boîtier.

Ce mode de réalisation, plus complexe que le précédent, présente l'avantage de permettre de maîtriser la distance et l'intensité de la rétraction du volant.

Selon encore un autre mode de réalisation on utilise la force de réaction qui est produite par le gonflement du sac gonflable dont sont aujourd'hui couramment équipés les véhicules automobiles. Cette force de réaction s'exerce sur le volant. Afin de permettre la rétraction de ce dernier, le couple de serrage d'éléments de fixation du boîtier sur la traverse est taré pour permettre la rétraction du boîtier sous l'effort de réaction de gonflement du sac gonflable prévu dans le volant.

En variante, le dispositif de rétraction agit sur la traverse et il est lié à la caisse.

Dans ce cas, il est nécessaire que la traverse puisse se déplacer par rapport à la caisse du véhicule.

Selon une autre de ses caractéristiques l'invention permet le réglage angulaire de la position de la colonne

de direction. A cet effet la colonne de direction est montée pivotante autour d'un point d'articulation matériel tel qu'un palier à rotule encastré dans la caisse du véhicule, ou un point d'articulation type cardan ou fictif, le tube de la colonne de direction étant monté sur un palier capable de pivoter par rapport à la traverse de support, ce palier étant lui-même apte à être déplacé selon un arc de cercle centré sur le point d'articulation de la colonne de direction afin de permettre un réglage angulaire de la position du volant par rapport au conducteur.

De préférence le boîtier comporte des ouvertures de forme oblongue en arc de cercle centrées sur le point d'articulation de la colonne de direction, un axe traversant le palier et les ouvertures oblongues du boîtier, des moyens de blocage étant prévus pour bloquer l'axe par rapport au boîtier.

Selon une variante préférée le réglage angulaire de la position du volant est motorisé, notamment par un vérin électrique comportant un pivot fixé sur le boîtier et un autre pivot fixé sur une entretoise qui entoure l'axe et qui traverse le palier.

Un ensemble de direction conforme à l'invention permet également le réglage axial de la position du volant. A cet effet il comporte des moyens de réglage axial de la longueur de la colonne de direction par un déplacement du tube sur l'axe de colonne par un système vis-écrou.

De préférence le système vis-écrou comporte un moteur électrique qui entraîne une vis engagée dans un écrou arrêté en translation sur le tube de la colonne de direction de préférence le moteur électrique est logé dans le palier.

Selon une autre réalisation le système vis-écrou est entraîné par un renvoi d'angle à engrenages coniques

logés dans le palier et réglés en rotation par une mollette.

Enfin, selon une caractéristique particulièrement importante, l'ensemble de direction comporte un élément d'absorption d'énergie monté sur la traverse et apte à dissiper de l'énergie sous la poussée d'un épaulement du tube de la colonne de direction.

Selon une réalisation particulière l'élément d'absorption d'énergie monté sur la traverse comporte des fentes longitudinales parallèles à l'axe de la colonne de direction, de forme et de section variables, par exemple de section décroissante, ouverte à une extrémité située du côté du volant, des éléments de fixation tels que des goujons traversant ces fentes pour serrer l'élément d'absorption d'énergie sur la traverse avec un tarage déterminé du couple de serrage.

Bien évidemment, cette réalisation de l'élément d'absorption d'énergie n'est qu'une variante parmi d'autres possibles. Par exemple l'élément d'absorption d'énergie peut être constitué par des mousses absorbantes, notamment des mousses de densité différente pour produire un profil d'absorption variable.

L'élément d'absorption d'énergie peut être intégré au boîtier ou réalisé sous la forme d'une pièce séparée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe d'un ensemble de direction conformément à l'invention ;

- la figure 2 est une vue à échelle agrandie, partiellement en coupe selon la ligne II-II de la figure 1, d'une partie de la colonne de direction représentée sur la figure 1 ;

- la figure 3 est une figure schématique partielle d'une variante de réalisation de moyens de réglage de la position angulaire de la colonne ;

5 - la figure 4 est une variante de moyens d'absorption d'énergie pour un ensemble de direction conforme à l'invention ;

- les figures 5 et 6 illustrent le fonctionnement d'un dispositif de rétraction du volant pour un ensemble de direction conforme à l'invention ;

10 - les figures 7, 8 et 9 sont des vues successives qui illustrent le fonctionnement d'un dispositif d'absorption d'énergie faisant partie d'un ensemble de direction conforme à l'invention.

15 - la figure 10 illustre une variante des moyens de réglage axial de la position du volant.

Un véhicule automobile moderne comporte une caisse autoporteuse, réalisée en tôle soudée. Cette caisse comporte des montants avant et arrière très rigides appelés des pieds, fixés sur les longerons latéraux 20 gauche et droite de la caisse. La caisse délimite une partie avant dans laquelle sont logés des organes mécaniques, par exemple le moteur du véhicule dans le cas où celui-ci est situé à l'avant. Dans tous les cas on trouve à l'avant du véhicule un mécanisme de direction, 25 par exemple à crémaillère, qui permet d'orienter les roues avant du véhicule. La caisse délimite également un habitacle comportant des sièges pour le conducteur et les passagers, ainsi qu'une malle arrière prévue pour les bagages qui peut être séparée ou non de l'habitacle.

30 La partie avant du véhicule est séparée de l'habitacle par une tôle inclinée ou sensiblement verticale appelée le tablier. La platine de support de pédalier est fixée à ce tablier. Dans le cas où le moteur est situé à l'avant et entraîne les roues arrière, un tunnel de transmission abrite l'arbre de transmission.

Un support de colonne de direction est liée à la caisse du véhicule, par exemple aux deux pieds avant avec éventuellement des rappels sur le tunnel ou la traverse intérieure de baie.

5 Etant donné que ces éléments, bien connus de l'homme du métier, ne font pas partie de l'invention, ils n'ont pas été représentés.

10 On a représenté sur la figure 1 un ensemble de colonne de direction conforme à l'invention, désigné par la référence générale 2. La colonne comporte un axe de colonne 4 constitué par une pièce métallique, de préférence en aluminium rectiligne pleine et cannelée sur toute sa longueur.

15 Un tube d'acier 6 cannelé intérieurement est monté sur l'axe de colonne 4. Il peut coulisser longitudinalement par rapport à ce dernier mais les deux pièces sont solidarisées en rotation par les cannelures qui permettent de transmettre un couple important. Le tube 6 est fermé à son extrémité supérieure et à son extrémité inférieure il comporte un épaulement 8. Un moyen 10 est fixé à l'extrémité supérieure du tube 6. Le volant peut contenir un dispositif de sécurité appelé sac gonflable. Lorsqu'un capteur installé à bord du véhicule détecte une décélération très importante il déclenche la mise à feu d'une charge pyrotechnique qui gonfle le sac en un temps très bref. Le corps du conducteur est projeté contre ce sac qui amortit le choc de manière très efficace. Un volant 12 est fixé à la colonne 6 grâce à des moyens conventionnels tels qu'un emmanchement conique et une vis de serrage (non représentés).

20  
25  
30  
35 Un élément anti-intrusion 14 est prévu à l'extrémité inférieure de l'axe de colonne 4. Dans l'exemple de réalisation représenté, l'élément anti-intrusion est constitué par un tube ondulé muni d'un épaulement 16 à son extrémité supérieure. L'axe de colonne 4 est emmanché

à force, par exemple au moyen d'une presse dans le tube à onde 14. A son extrémité inférieure le tube 14 est fixé à une rotule 18 faisant partie d'un palier à rotule 20, représenté en trait mixte, fixé au tablier 22. Le palier à rotule 20 permet l'articulation de la colonne 2 autour d'un point d'articulation 24. Un élément de colonne 26 est relié à la direction du véhicule (non représentée) par des moyens classiques tels que des axes et des cardans ou un élément de joint flexible capable de transmettre un couple.

Le volant 12, le tube 6, l'axe de colonne 4, le tube à onde 14, la rotule 18 et l'élément de colonne 26 sont solidaires en rotation. Ils sont donc capables de transmettre à un couple du volant 12 vers la direction du véhicule et inversement de cette direction vers le volant.

Une traverse de support de colonne de direction 30 est fixée à la caisse du véhicule, par exemple aux deux pieds avant avec éventuellement des rappels sur la traverse intérieure de baie ou sur le tunnel dans le cas où le véhicule en comporte un. Cette traverse est conçue de manière à présenter une grande rigidité et une grande résistance. Elle est constituée de préférence par un corps creux formé de tôles embouties et soudées entre elles ou bien de demi-coques en matériau composite, et éventuellement de structure de type sandwich.

Un boîtier 32 est fixé sur la traverse 30. Le boîtier 32 est par exemple constitué d'une tôle emboutie et pliée. Il comporte quatre pattes de fixation 34 qui viennent s'appliquer sur la surface de la traverse 30.

Une fente longitudinale 36 parallèle à l'axe de la colonne de direction 2 est prévue dans chacune des pattes de fixation 34. Les rainures 36 sont ouvertes à leur extrémité dirigée vers le volant 12 et elles présentent une largeur constante légèrement supérieure au diamètre

des éléments de fixation 38. Ces éléments de fixation sont de préférence constitués par des goujons soudés sur la traverse 30. Ils pourraient être constitués également par des vis ou des boulons. Le boîtier 32 est traversé de part en part par la colonne de direction 2. En particulier il comporte une ouverture 40 (voir figure 2) traversée par le tube 6. D'autre part le boîtier 32 comporte des ouvertures oblongues 42 (voir figure 1) en forme d'arc de cercle centrées sur le point d'articulation 24 de la colonne de direction 2. Un axe 44 traverse les ouvertures oblongues 42. Un palier 46 est traversé de part en part par l'axe 44. Le palier 46 peut pivoter par rapport à l'axe 44. Des entretoises 48 et 50 placées de part et d'autre du palier 46 immobilisent ce dernier en translation par rapport au boîtier 42. Un ressort de rappel 56 exerce sur le palier 46 un effort vertical qui tend à le soulever. Un levier 52 équipé d'une came permet le blocage de l'axe 44 par rapport au boîtier 32. Comme on peut le voir, en particulier sur la figure 1, on a prévu un palier à billes ou à aiguilles 54 entre le palier 46 et le tube 6 de manière à faciliter la rotation de la colonne de direction.

Un écrou 58 est monté sur le tube 6. Cet écrou est immobilisé en translation entre l'épaulement 8 du tube 6 et une rondelle d'appui 60 arrêtée en translation sur le tube 6 par tout moyen approprié, par exemple un circlips ou, comme dans l'exemple représenté, un jonc d'arrêt 62 logé dans une gorge en demi-cercle pratiquée dans le tube 6. Une tige filetée 64 traverse l'écrou 58. Elle est entraînée en rotation, par exemple au moyen d'un moteur électrique 66 représenté sur la figure 2. Le moteur est maintenu en place sur le palier 46 par un capot de fermeture 70.

Ce moteur peut tourner dans les deux sens. Une gaine de fil souple 68 relie le moteur à son dispositif

de commande et d'alimentation électrique (non représenté), quelle que soit la position angulaire et axiale de la colonne de direction 2.

Afin de faciliter la rotation de la colonne de direction par rapport à l'écrou 58 on a prévu des butées à bille 72 d'une part entre l'épaulement 8 et l'écrou 58 et d'autre part entre l'écrou 58 et la rondelle d'arrêt 60. D'autre part on a prévu un palier à bille 74 entre l'écrou 58 et l'extérieur du tube 6.

10 On a désigné par la référence 78 une butée qui  
comporte une ouverture 80 dans laquelle vient se loger  
l'axe de colonne 4. La butée 78 peut être réalisée comme  
un élément séparé par exemple en tôle, fixé à la traverse  
par exemple par soudage ou vissé sur des goujons 79. La  
15 butée 78 peut également être réalisée d'une seule pièce  
avec la traverse 30.

On décrira maintenant en référence aux figures 1 et 2 un mode de réalisation particulier d'un élément d'absorption d'énergie dont le rôle est primordial dans un ensemble conforme à l'invention. L'élément d'absorption d'énergie désigné par la référence générale 82 est constitué par un élément de tôle découpé, plié et soudé avec des renforts 84. Une paroi 85, perpendiculaire à l'axe de la colonne 2 présente une découpe qui permet le passage de l'axe 4. L'élément 85 comporte des rainures 86, ouvertes à une extrémité dirigée vers le volant 12 ces rainures présentent un profil décroissant. Des éléments de fixations tels que des boulons ou des goujons 88, traversent les rainures 86. Lorsque l'élément 82 est déplacé par rapport à la traverse 30, par l'effort transmis par l'épaulement 8, la déformation plastique des rainures 8 absorbe de l'énergie. Le frottement de l'élément 82 entre la traverse et les fixations 88 absorbe également de l'énergie.

On décrira maintenant le fonctionnement d'un ensemble de direction conforme à l'invention, en commençant par le réglage angulaire et axial de la position du volant 12.

5       Comme on l'a décrit précédemment, la colonne de direction 2 peut pivoter autour d'un point d'articulation 24. Dans l'exemple représenté ce point d'articulation est matérialisé par un palier à rotule 18, 20 mais il pourrait s'agir également d'un point d'articulation type 10 cardan ou encore fictif c'est-à-dire non matérialisé. D'autre part, lorsque le levier de blocage 52 est en position ouverte (déserrée), l'axe 44 peut se déplacer librement dans les ouvertures oblongues 42. A ce moment 15 le ressort de rappel 56, qui prend appui sur le boîtier 32, évite au palier 46 et à la colonne de tomber lourdement sur le fond du boîtier. Le conducteur du véhicule règle la position du volant selon son désir, puis il bloque la colonne au moyen du levier 52.

20      On a représenté sur la figure 3 une variante de réalisation dans laquelle le réglage angulaire de la position de la colonne est motorisé. Un vérin électrique 90 comportant un pivot 92 fixé sur le boîtier 32 et un autre pivot 94 fixé sur une entretoise, par exemple 48 ou 50 qui entoure l'axe 44 du palier 46 permet de régler 25 la position angulaire de la colonne. Une gaine de fil souple 96 relie le moteur du vérin électrique 90, qui peut tourner dans les deux sens suivant le signal, à son dispositif de commande et d'alimentation non représenté car situé à distance du boîtier. Dans cette variante le 30 vérin remplace la came de blocage 52 et le ressort 56.

Le réglage axial de la position du volant 12 selon le sens de la flèche 98 ou de la flèche 100 (voir figure 2) est obtenu grâce au moteur électrique 66 qui entraîne en rotation la vis 64, ce qui provoque le déplacement dans un sens ou dans l'autre de l'écrou 58 selon le sens 35

de rotation de la vis 64. Le déplacement de l'écrou est transmis soit à l'épaulement 8 du tube 6 (mouvement dans le sens de la flèche 98), soit à la rondelle d'arrêt 60 (mouvement dans le sens de la flèche 100). Le tube 6 coulisse alors par rapport à l'axe de colonne 4, ce qui permet d'obtenir le réglage souhaité de la position du volant. Afin d'éviter que le tube 6 se désaccouple de l'axe 4, on a prévu des butées qui limitent sa course. Pour limiter le déplacement du tube 6 sur l'axe 4 dans le sens de la flèche 98 deux solutions sont possibles. On peut prévoir une goupille 102 sur l'axe 4 en avant de l'épaulement 8 du tube 6. Il est également possible de prévoir une goupille 104 faisant saillie vers l'intérieur du tube 6, cette goupille limitant le déplacement de l'extrémité de l'axe de colonne 4. Quelle que soit la solution retenue, les goupilles 102 et 104 sont fusibles. En d'autres termes, leur résistance est déterminée de manière à ce qu'elles cèdent au-delà d'un effort pré-déterminé. Cette caractéristique est nécessaire pour le fonctionnement convenable du dispositif d'absorption d'énergie, comme on le décrira ultérieurement.

Afin de limiter le déplacement du tube 6 dans le sens de la flèche 100 on a prévu sur ce tube une butée 106 qui vient en contact, en bout de course, avec le palier 46. Il n'est pas nécessaire que la butée 106 soit fusible.

Une autre solution pour limiter les réglages axiaux serait d'utiliser des capteurs de fin de course qui coupent automatiquement le moteur 66.

On a représenté sur la figure 10 une variante de réalisation des moyens qui permettent le réglage axial de la position du volant. Dans cette variante le déplacement du tube 6 est commandé manuellement au moyen d'une mollette 108 qui entraîne un renvoi d'angle à engrenages coniques 110 logé dans le palier 46. Le renvoi conique

110 entraîne en rotation, dans un sens ou dans l'autre, la vis 64, ce qui permet de déplacer dans un sens ou dans l'autre l'écrou 58 comme précédemment décrit.

On décrira maintenant les phases successives du fonctionnement des moyens d'absorption d'énergie qui équipent un ensemble de direction conforme à l'invention.

Sur la figure 5 on a illustré schématiquement la position normale des différents organes, avant toute collision. En cas d'accident la première étape est la rétraction du volant 12 qui le fait passer de la position 12a à la position rétractée 12b représentée sur la figure 6. La rétraction du volant est obtenue par le coulissemement du tube 6 sur l'axe de colonne 4. Etant donné que le tube 6 est solidaire du boîtier 32 par l'intermédiaire de l'axe 44, du palier 46, de la tige filetée 64, de l'écrou 58, de l'épaulement 8 et de la rondelle d'arrêt 60, il va de soi que cet ensemble est également rétracté, et passe de la position normale 32a à la position rétractée 32b (voir figure 6). On remarque sur la figure 5 qu'un espace relativement important est prévu entre l'extrémité de l'axe de colonne 4 et le fond du tube 6. Cet espace est nécessaire afin de permettre la rétraction du volant. Il est en outre nécessaire, une fois cette rétraction effectuée, que le tube ne soit pas encore en butée contre l'extrémité de l'axe de colonne 4, ce qui est le cas comme on peut le remarquer sur la figure 6. En effet, cette course disponible sera nécessaire à une étape ultérieure du fonctionnement du dispositif.

On remarque également sur la figure 5 qu'un espace relativement important existe entre l'épaulement 8 du tube 6 et l'élément d'absorption d'énergie 82. Après rétraction du volant, l'épaulement 8 vient sensiblement au contact de l'élément d'absorption d'énergie 82 comme on peut le constater sur la figure 6. Toutefois il est souhaitable que le tube n'aille pas au-delà de cette

position à cette étape du fonctionnement du dispositif, comme on l'expliquera plus en détail.

La rétraction du volant présente un double avantage. D'une part elle permet d'augmenter l'espace de survie laissé au conducteur du véhicule. En effet, lors d'un accident violent, la caisse du véhicule se déforme de façon très importante jusqu'à déformer l'habitacle et écraser le conducteur. La rétraction du volant permet dans une certaine mesure de reculer ce phénomène. D'autre part, comme on peut le constater sur la figure 6, il est possible d'utiliser un sac gonflable 112 d'épaisseur plus importante et par conséquent plus efficace. Le corps du conducteur prend appui sur le sac qui se dégonfle progressivement. La tête et le torse du conducteur viennent en principe écraser le sac sur le volant 12. Ce volant ne doit pas glisser pour que le sac gonflable puisse jouer pleinement son rôle.

Conformément à l'invention on a prévu différents moyens pour commander la rétraction du volant. Selon une première réalisation on utilise un double câble dont chaque extrémité est ancrée de part et d'autre du boîtier 32 comme schématisé par les flèches 120 (figure 7). Le câble passe sur une poulie située à l'avant du châssis du véhicule et l'autre extrémité du câble est fixée sur un organe mécanique ou sur plusieurs organes contenus dans le capot avant, par exemple le moteur ou encore le tablier 22 (voir figure 1). Ce mode de réalisation ne garantit pas un fonctionnement dans toutes les configurations de choc. Son efficacité est liée à la violence du choc. Ce dispositif peut poser de sérieux problèmes d'installation lors du montage ou pour une intervention en après-vente.

Selon une autre réalisation on a prévu un dispositif libérant une réserve d'énergie potentielle emmagasinée préalablement par exemple dans un ressort précomprimé

ou utilisant un système pyrotechnique ou encore une cartouche de gaz comprimé. L'énergie est libérée grâce à un déclencheur relié à un capteur de décélération. Il est possible d'utiliser le même capteur et le même calculateur pour le dispositif de rétraction du volant et le sac gonflable. Selon une variante de l'invention, on utilise un système plus direct où le capteur de décélération sert en même temps de déclencher, par exemple une bascule inertielle.

Le boîtier 32 est rétracté. Il glisse dans les rainures 36. A cet effet on prévoit, conformément à l'invention, que le couple de serrage des éléments de fixation 38 tels que les goujons, les vis ou les boulons, soient suffisamment faibles pour permettre ce glissement. Le recul du boîtier 32 entraîne le recul de l'axe 44 et de son système de serrage (came 52), du palier 46, du moteur 66, des fils souples 68, de la tige filetée 64, de l'écrou 58, de la rondelle 60 et de l'épaulement 8 du tube de colonne 6 et par conséquent du volant 12.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, on utilise la force de réaction provoquée par le gonflement du sac 112. Cette force est transmise directement au volant 12 qui entraîne dans son déplacement l'ensemble mentionné précédemment jusqu'au boîtier 32 qui glisse alors dans les rainures 36. La transmission de l'effort s'effectue en sens inverse. La goupille de sécurité fusible 102 ou 104 est cisaillée lors de la rétraction.

La distance de rétraction permet d'utiliser un sac gonflable plus épais, donc plus absorbant. Le gain d'épaisseur peut correspondre à la distance minimale de rétraction qui équivaut à la distance parcourue entre le cisaillage de la goupille 102 et le contact de l'épaulement 8 sur la butée 85 du dispositif d'absorption d'énergie 82.

Si le choc est particulièrement violent, le sac gonflable seul ne suffit pas à absorber toute l'énergie cinétique du conducteur. C'est pourquoi, conformément à l'invention, lorsque le conducteur arrive au contact du volant 12, le sac ayant été entièrement dégonflé, le dispositif d'absorption d'énergie 82 entre en action.

On décrira maintenant en référence aux figures 7 à 9 le fonctionnement du dispositif d'absorption d'énergie 82 représenté sur les figures 1 et 2. Sur la figure 7, il est représenté dans sa position initiale sur la traverse 30. A cette étape, le boîtier 32 a déjà été déplacé par rapport à la traverse pour permettre la rétraction du volant, mais le dispositif 82 n'a pas encore commencé à se déplacer.

On remarque également qu'à la suite de la rétraction l'épaulement 8 du tube 6 s'est arrêté juste au niveau de la butée 85 du dispositif d'absorption d'énergie 82 afin que les autres systèmes d'absorption, et en particulier le dispositif 82, puissent jouer pleinement leur rôle. C'est la raison pour laquelle il est préférable d'éviter le premier mode de rétraction du volant, qui utilise un câble de renvoi, parce que la distance de rétraction est fonction de la configuration de l'impact et de sa violence. La distance de rétraction ne peut pas être maîtrisée.

Enfin, il est nécessaire qu'il reste entre l'extrémité de l'axe de colonne 4 et le fond du tube 6 (voir figure 6) une course suffisante pour qu'un déplacement supplémentaire du tube 6 ne conduise pas à ce que l'effort axial sur ce tube soit transmis directement à l'axe 4. Lorsque l'épaulement 8 du tube 6 vient au contact de la butée 85, le dispositif d'absorption d'énergie 82 est déplacé par rapport à la traverse 30 (figure 8). La déformation plastique des rainures 86 entraîne l'absorption d'une certaine quantité d'énergie

du conducteur transmise au volant puis au tube 6. D'autre part, les forces de frottement de l'élément 82 entre la traverse et les fixations 88 dissipent également de l'énergie. On remarque aussi sur la figure 8 que le 5 boîtier 32 continue simultanément à sortir des rainures de guidage 36.

Les rainures 86 sont ouvertes à leur extrémité dirigée vers le volant 12 de manière à permettre le passage à une troisième phase. En effet, lorsque le fond 10 du tube 6 arrive au contact de l'extrémité de l'axe de colonne 4, l'effort axial est transmis directement à cet axe qui est emmanché dans le tube à onde 14. Si la résistance de l'emmanchement à force de l'axe 4 dans le tube est inférieure au seuil de déformation plastique du 15 tube à onde sous contrainte de compression axiale, le système absorbe encore de l'énergie lors du déplacement relatif forcé de l'axe 4 dans le tube 14 (figure 9). Ceci est possible jusqu'à ce que la butée 85 du dispositif d'absorption d'énergie 82 arrive en contact avec la butée 20 78.

Au-delà de ce point, les efforts axiaux sont transmis directement à la traverse 30 et au tube à onde 14 par la poussée de la butée 78 sur l'épaulement 16.

Enfin, conformément à une caractéristique importante de l'invention, le tube à onde peut absorber, au moins partiellement, le déplacement vers l'arrière des organes mécaniques du véhicule situés à l'avant. Si la colonne de direction était rigide elle serait projetée 25 en direction du conducteur, ce qui pourrait le blesser gravement. Conformément à l'invention (voir figure 9), le tube à onde 14 se contracte, l'épaulement 16 venant 30 en appui contre la butée 78 faisant partie de la traverse 30 ou solidaire de cette traverse. Ainsi, l'avancée du palier à rotule 20 de la position 20 à la position 20 35 et l'avancée du tablier 22 est absorbée et ne se traduit

pas par un déplacement vers l'intérieur de l'habitacle de la partie supérieure de la colonne, ce qui est un avantage très important pour la sécurité du conducteur.

On a représenté sur la figure 4 une variante de  
5 réalisation du dispositif d'absorption d'énergie 82. Dans cette variante une absorption d'énergie est obtenue par un élément en mousse 114 qui entoure l'axe de colonne 4 et qui prend appui sur la butée 78 faisant partie de la traverse 30 ou solidaire de cette traverse. La couronne 10 114 peut être constituée d'un seul type de mousse ou bien, comme représenté sur la figure 4, de plusieurs types de mousses présentant des densités cellulaires différentes. Cette variante permet d'obtenir un profil 15 d'absorption variable, par exemple grâce à deux ou plusieurs mousses de densité cellulaire croissante. L'écrasement des mousses assure l'absorption de l'énergie cinétique du conducteur.

## REVENDICATIONS

1. Ensemble de direction pour véhicule automobile comportant une caisse qui délimite un habitacle et une partie avant contenant des organes du véhicule, un support (30) situé dans l'habitacle étant fixé à la caisse du véhicule, l'ensemble de direction comportant

- une colonne de direction (2) présentant une extrémité inférieure reliée à la direction du véhicule et une extrémité supérieure portant un volant de direction (12), cette colonne (2) étant fixée au support (30);

- plusieurs éléments d'absorption d'énergie (14, 112, 82, 114) pour absorber l'énergie cinétique d'un conducteur en cas de choc du véhicule contre un obstacle, caractérisé en ce que la rigidité et la disposition des éléments d'absorption d'énergie sont conçues de manière à ce que ces éléments entrent successivement en action.

2. Ensemble de direction selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que la colonne de direction (2)  
comporte un axe de colonne (4) et un élément anti-  
intrusion (14) tel qu'un tube ondulé emmanché sur cet axe  
(4) de manière à pouvoir transmettre un couple et apte  
à se contracter à la suite d'un recul d'organe de la  
partie avant du véhicule vers l'habitacle en cas de choc  
de ce dernier contre un obstacle.

3. Ensemble de direction selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément anti-intrusion comporte un épaulement (16) qui peut venir au contact d'une butée fixée sur le support (30), cet élément anti-intrusion (14) étant placé entre l'extrémité de la colonne reliée à la direction du véhicule et le support (30).

35 4. Ensemble de direction selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'élément anti-intrusion (14) absorbe une quantité d'énergie lorsqu'il

se contracte à la suite d'un recul d'organes de la partie avant du véhicule vers l'habitacle ou d'avancée du support (30).

5. Ensemble de direction selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la colonne de direction (2) comprend un tube (6) apte à coulisser sur l'axe de colonne (4) et qui supporte le volant (12), et des moyens pour rétracter le volant (12) en faisant coulisser le tube (6) sur l'axe de colonne (4) de manière à éloigner le volant (12) du conducteur en cas de choc du véhicule contre un obstacle, un boîtier (32) étant fixé au support (30) par des éléments de fixation (38) tels que des goujons et qui passent au travers de rainures longitudinales (36) du boîtier (32), ces rainures étant disposées sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal de la colonne de direction (2) et ouvertes à une extrémité dirigée vers le volant (12).

6. Ensemble de direction selon la revendication 5, caractérisé en ce que la rétraction du volant (12) est assurée par un double câble de renvoi (120) du déplacement d'un organe de la partie avant du véhicule ou d'une combinaison d'organes de cette partie avant, ce double câble étant fixé à une extrémité à l'organe ou la combinaison d'organes et à son autre extrémité de part et d'autre au boîtier (32).

7. Ensemble de direction selon la revendication 5, caractérisé en ce que la rétraction du volant (12) est assurée par un dispositif pouvant libérer de l'énergie, ce dispositif étant fixé sur la caisse du véhicule ou sur le support (30) et agissant sur le boîtier (32).

8. Ensemble de direction selon la revendication 5, caractérisé en ce que le couple de serrage des éléments de fixation (38) est taré pour permettre la rétraction du boîtier (32) sous l'effort de réaction de gonflement d'un sac gonflable (112) prévu dans le volant (12).

9. Ensemble de direction selon l'une des revendications 5, 7 ou 8 caractérisé en ce que le dispositif de rétraction agit sur le support (30) et en ce qu'il est lié à la caisse.

5       10. Ensemble de direction selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la colonne de direction est montée pivotante autour d'un point d'articulation (24) matériel tel qu'un palier à rotule (20) encastré dans la caisse du véhicule ou un cardan, ou un point d'articulation fictif, le tube de la colonne de direction étant monté sur un palier capable de pivoter par rapport au support (30), ce palier (46) étant lui-même apte à être déplacé selon un arc de cercle centré sur le point d'articulation (24) de la colonne de direction afin de permettre un réglage angulaire de la position du volant (12) par rapport au conducteur.

10      15     11. Ensemble de direction selon la revendication 10, caractérisé en ce que le boîtier (32) comporte des ouvertures (42) de forme oblongue en arc de cercle centrées sur le point d'articulation (24) de la colonne de direction, un axe (44) traversant le palier (46) et les ouvertures oblongues (42) du boîtier (32), des moyens de blocage (52) étant prévus pour bloquer l'axe (44) par rapport au boîtier (32).

20      25     30     12. Ensemble de direction selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que le réglage angulaire de la position du volant est motorisé, notamment par un vérin électrique (90) comportant un pivot (92) fixé sur le boîtier (32) et un autre pivot (94) fixé sur une entretoise (48, 50) qui entoure l'axe (44) qui traverse le palier (46).

35      13. Ensemble de direction selon l'une des revendications 5 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réglage axial de la longueur de la colonne de

direction par un déplacement du tube (6) sur l'axe de colonne (4) par un système vis-écrou (64, 58).

14. Ensemble de direction selon la revendication 13, caractérisé en ce que le système vis-écrou comporte 5 un moteur électrique (66) qui entraîne une vis (64) engagée dans un écrou (58) arrêté en translation sur le tube (6) de la colonne de direction.

15. Ensemble de direction selon la revendication 14, caractérisé en ce que le moteur (66) est logé dans 10 le palier (46).

16. Ensemble de direction selon la revendication 13, caractérisé en ce que le système vis-écrou est entraîné par une renvoi d'angle à engrenage conique (110) 15 logés dans le palier (46) et réglé en rotation par une mollette (108).

17. Ensemble de direction selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il comporte un élément d'absorption d'énergie (82, 114) 20 monté sur la traverse et apte à dissiper de l'énergie sous la poussée d'un épaulement (8) du tube (6) de la colonne de direction.

18. Ensemble de direction selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'élément d'absorption d'énergie monté sur le support (30) comporte des fentes 25 longitudinales (86) de forme et de section variables, par exemple de section décroissante, parallèles à l'axe de la colonne (2), ouvertes à une extrémité située du côté du volant (12) des éléments de fixation tels que des goujons (88) traversant ces fentes (86) pour serrer 30 l'élément d'énergie (82) sur la traverse (30) avec un tarage déterminé du couple de serrage.

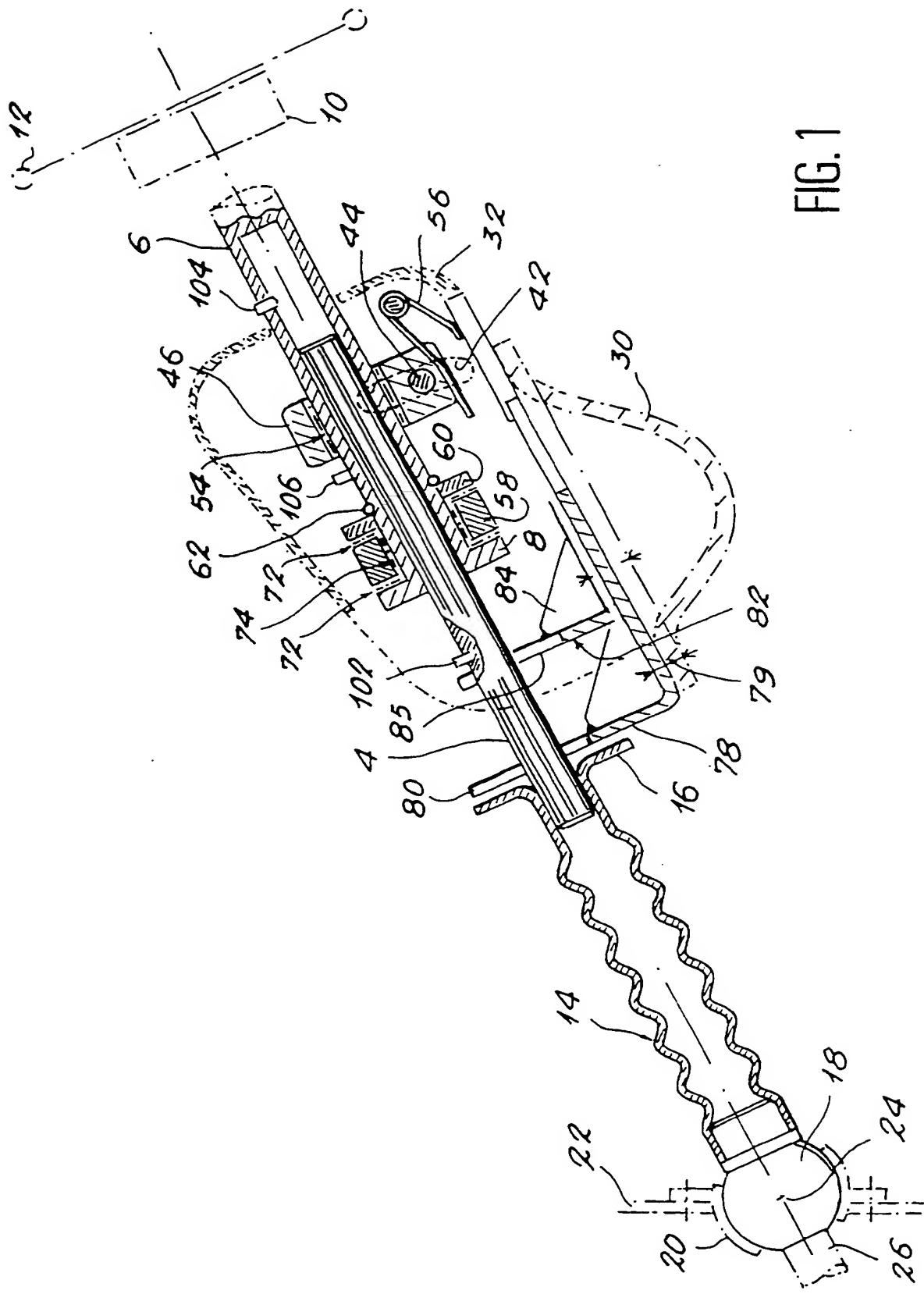
19. Ensemble de direction selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'élément d'absorption d'énergie est constitué par des mousses absorbantes (114),

notamment des mousses de densité cellulaire différente pour produire un profil d'absorption variable.

20. Ensemble de direction selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, caractérisé en ce que  
5 l'élément d'absorption d'énergie (82) est intégré au boîtier (32).

1-6

FIG. 1



2-6

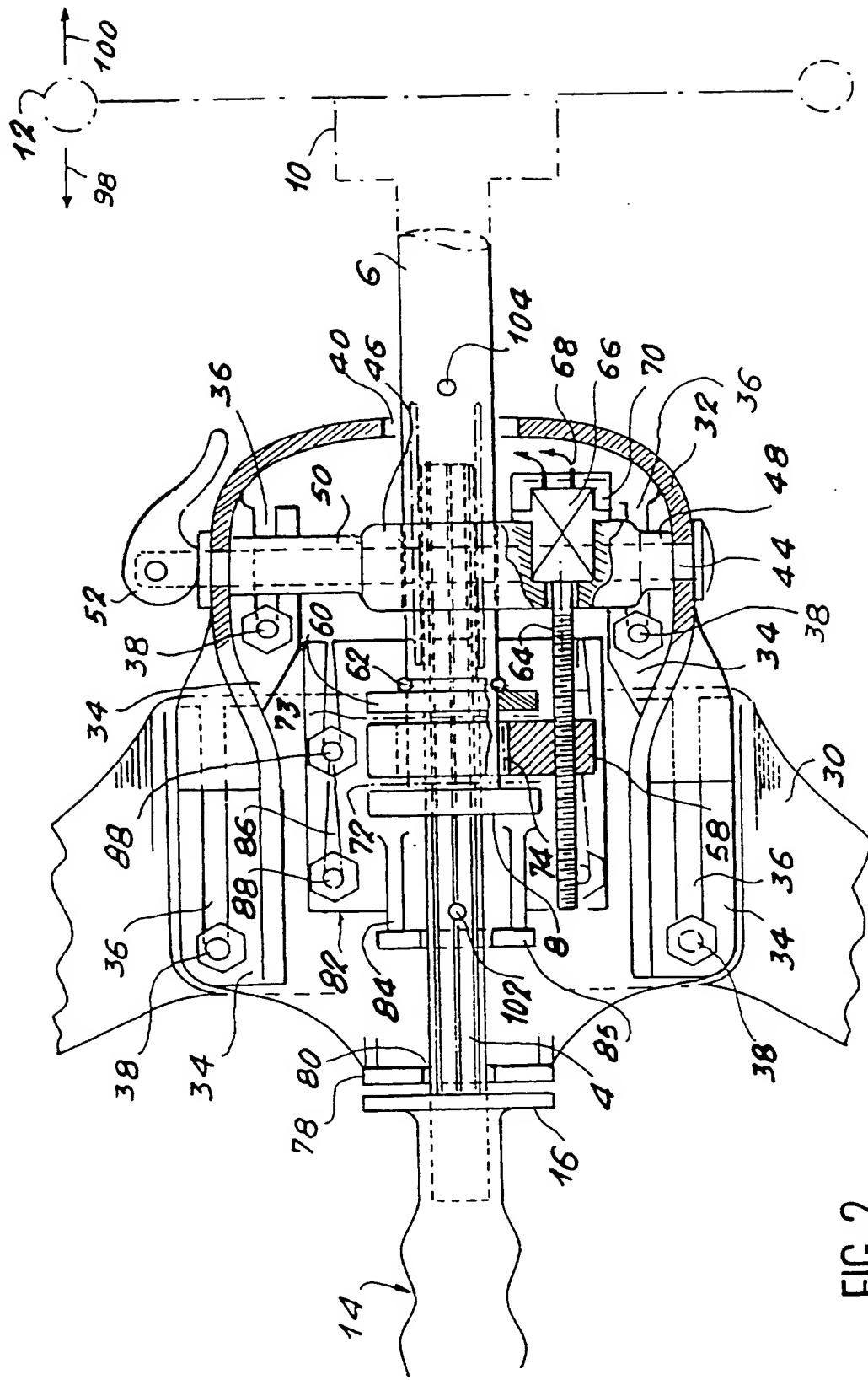


FIG. 2

3 / 6

FIG. 3

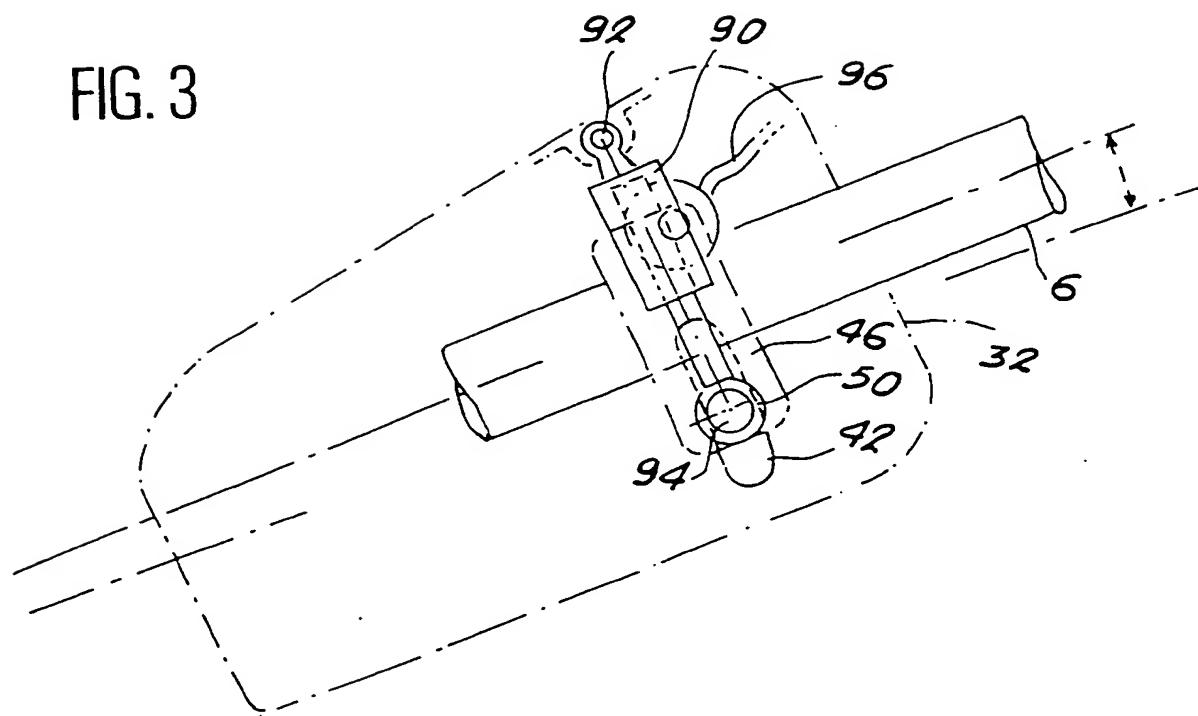
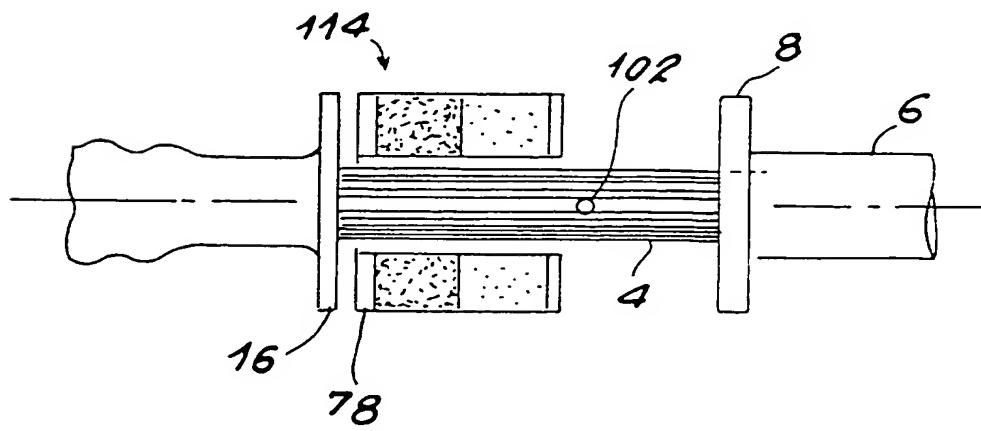


FIG. 4



4,6

FIG. 5

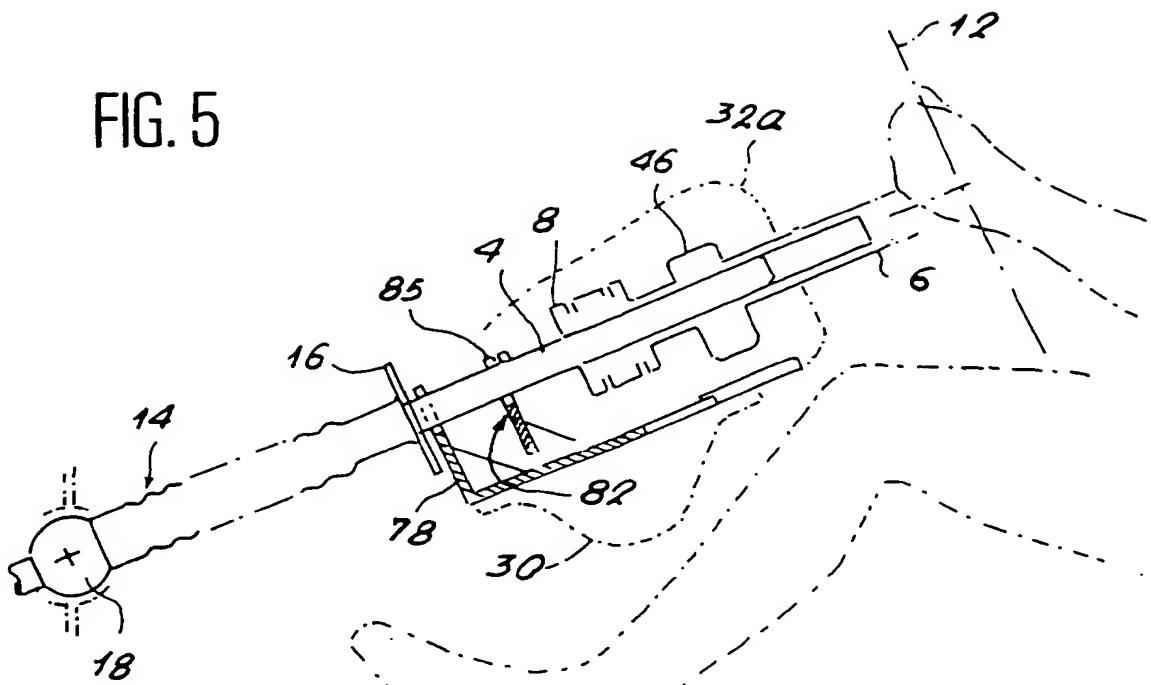


FIG. 6

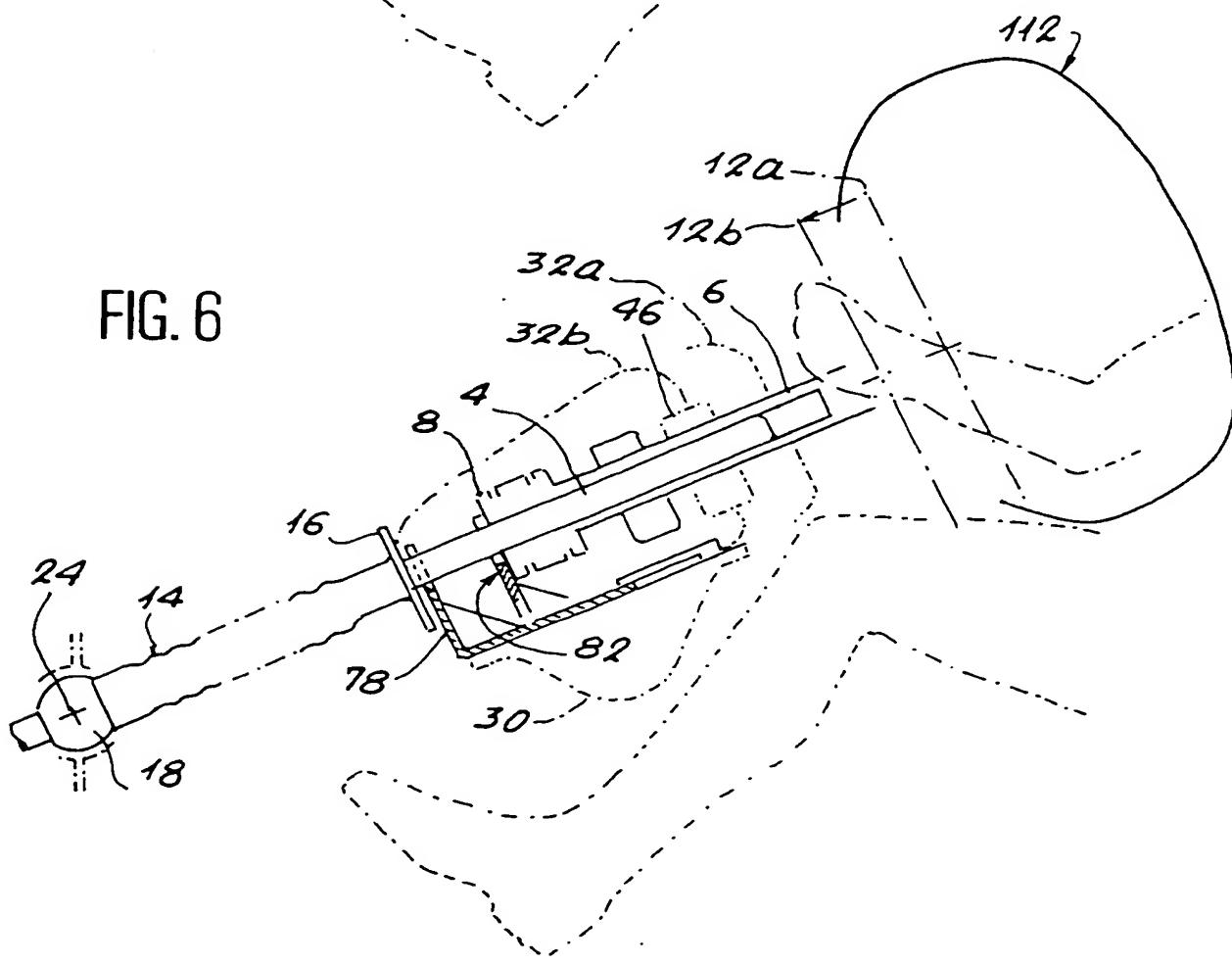


FIG. 7

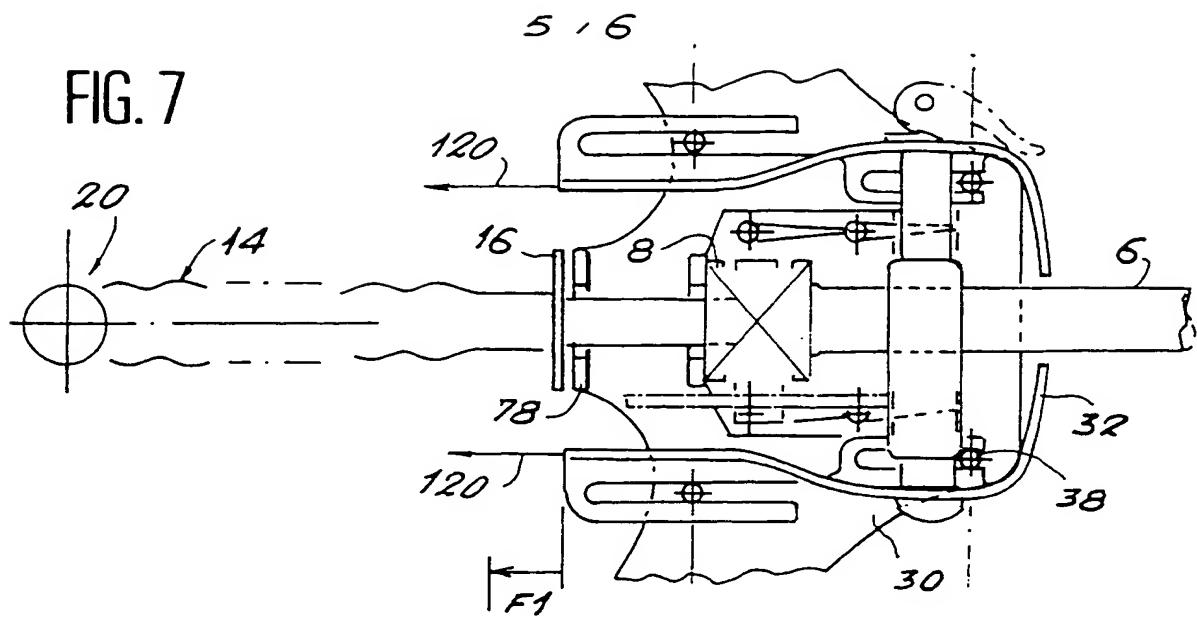


FIG. 8

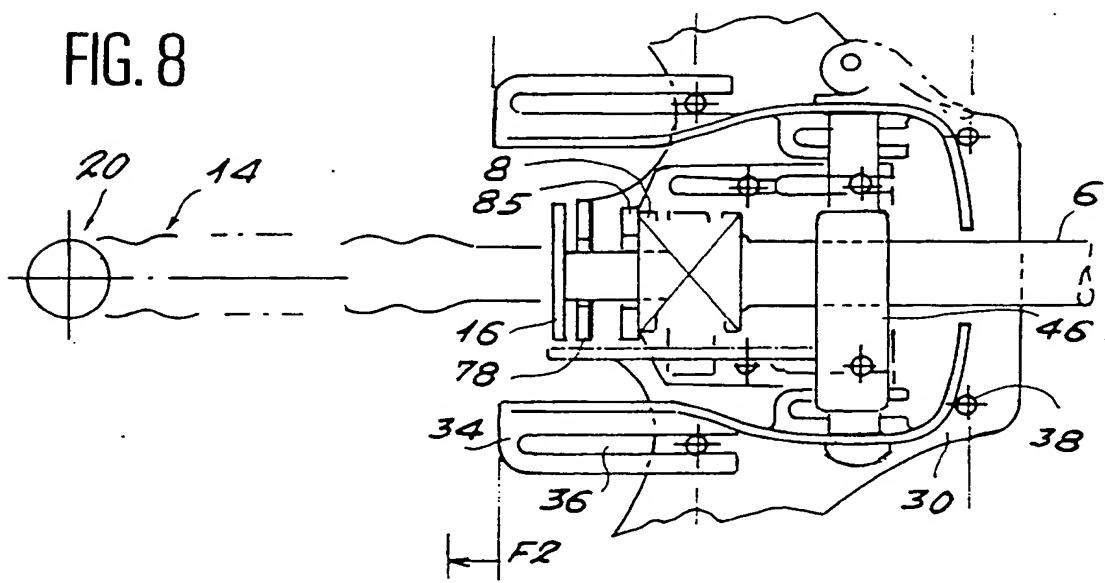
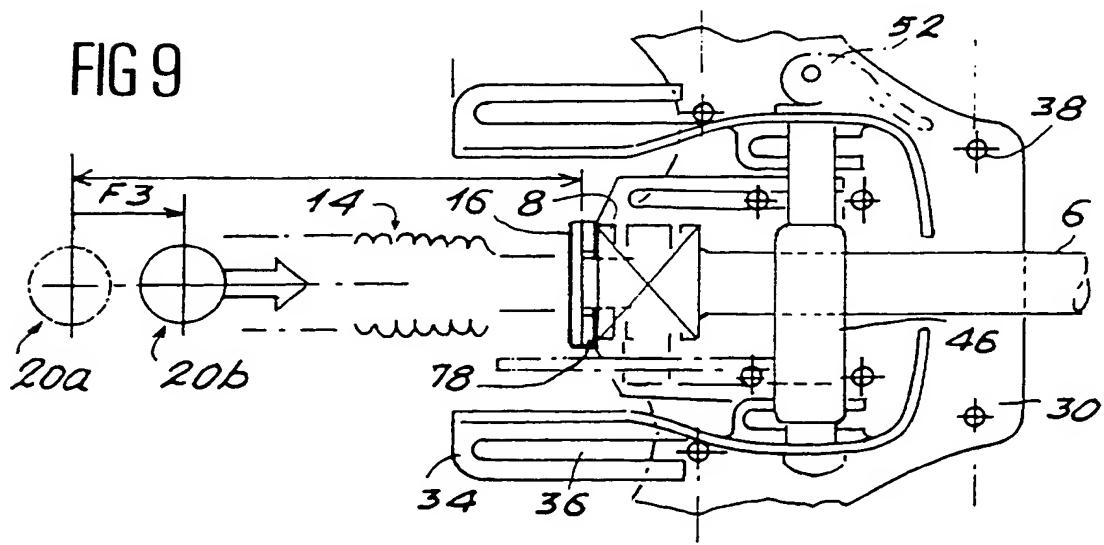


FIG 9



6-6

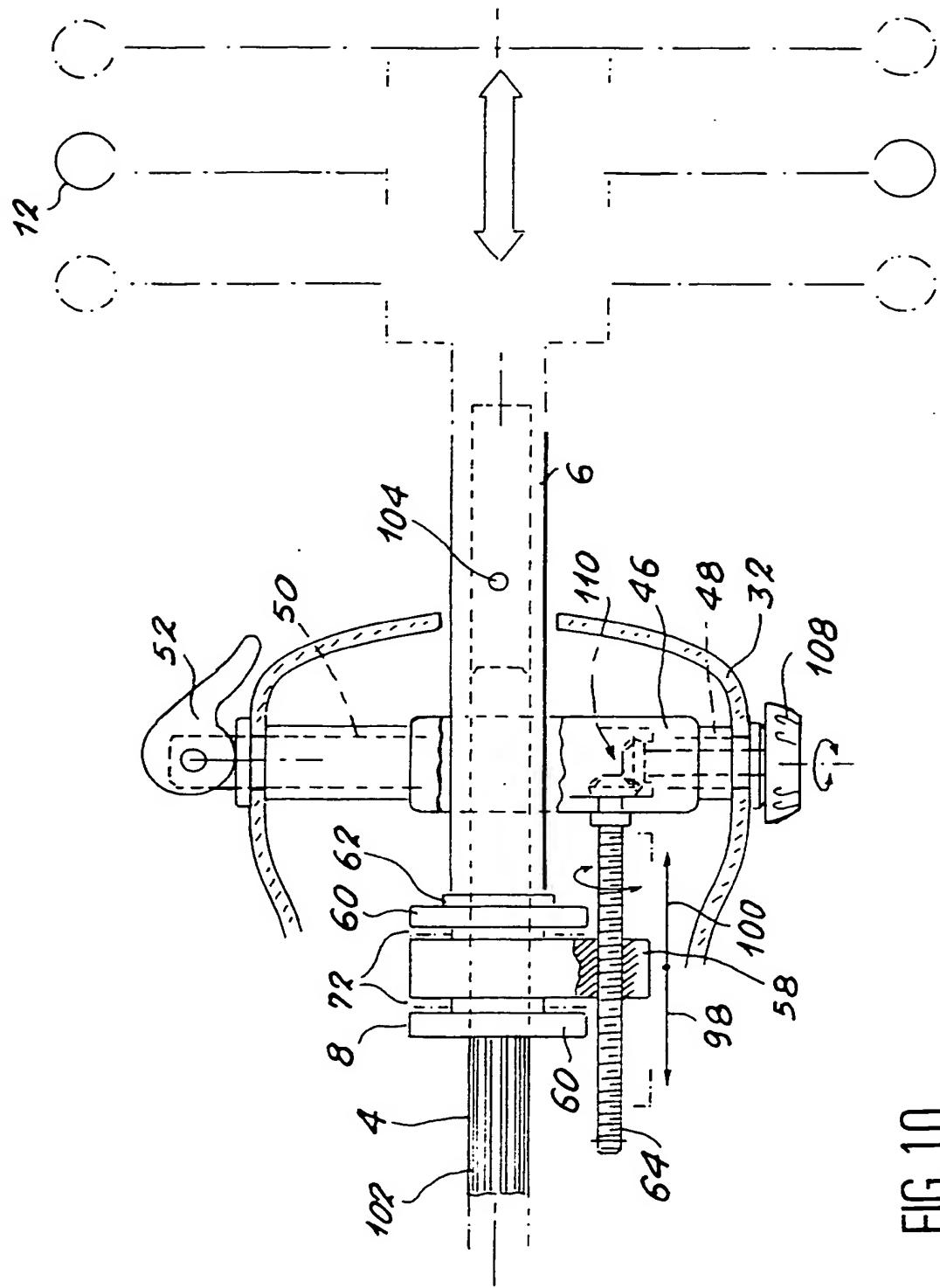


FIG. 10

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2726527  
N° d'enregistrement  
national

FA 506299  
FR 9413286

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-3 805 636 (HOWES B) 23 Avril 1974 * colonne 2, ligne 12 - colonne 3, ligne 26; figures * * abrégé *	1
Y	---	2-5, 7, 9-11
Y	LU-A-56 385 (SOCIÉTÉ ANONYME ANDRÉ CITROËN) 21 Octobre 1968 * page 3, ligne 12 - page 4, ligne 31; figures *	2-4
A	---	1, 17
Y	EP-A-0 582 107 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 9 Février 1994 * colonne 3, ligne 15 - colonne 5, ligne 15; figure *	5, 7, 9
A	---	1
Y	EP-A-0 496 387 (ITT) 29 Juillet 1992 * colonne 4, ligne 24 - colonne 5, ligne 11; figures 1, 2 * * colonne 6, ligne 49 - colonne 8, ligne 56; figure 8 *	10, 11
A	EP-A-0 256 273 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 24 Février 1988 * colonne 2, ligne 39 - colonne 3, ligne 33; figure 1 * * colonne 4, ligne 21 - ligne 56; figure 2 *	1, 2, 5, 6
A	EP-A-0 564 898 (LEMFOERDER METALLWAREN AG) 13 Octobre 1993 * page 2, ligne 55 - page 3, ligne 27; figures *	1, 8
	---	-/-
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
		B62D
1	Date d'achèvement de la recherche  17 Juillet 1995	Examinateur  Kulozik, E
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons ..... P : membre de la même famille, document correspondant		

REPUBLIC FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2726527  
N° d'enregistrement  
national

FA 506299  
FR 9413286

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 479 455 (FORD MOTOR CO ; FORD WERKE AG (DE); FORD FRANCE (FR)) 8 Avril 1992 * colonne 5, ligne 1 - colonne 8, ligne 16; figures *	1, 17, 18, 20
A	US-A-4 643 448 (LOREN NORMAN S) 17 Février 1987 * colonne 2, ligne 65 - colonne 4, ligne 5; figure 1 *	1, 17, 19
A	WO-A-93 09015 (TORRINGTON CO) 13 Mai 1993 * page 1, ligne 16 - ligne 18 * * page 2, ligne 7 - page 3, ligne 13; figure 1 *	10
A	EP-A-0 502 296 (PORSCHE AG) 9 Septembre 1992 * colonne 3, ligne 30 - colonne 4, ligne 10; figure 1 *	13-16
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL-6)
1	Date d'achèvement de la recherche  17 Juillet 1995	Examinateur  Kulozik, E
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire  T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		